

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2002-352593

(43) Date of publication of application : 06.12.2002

(51) Int.Cl. G11C 19/00
 G02F 1/133
 G09G 3/20
 G09G 3/36
 H03K 17/00
 H03K 17/687

(21) Application number : 2001-151615 (71) Applicant : SEIKO EPSON CORP

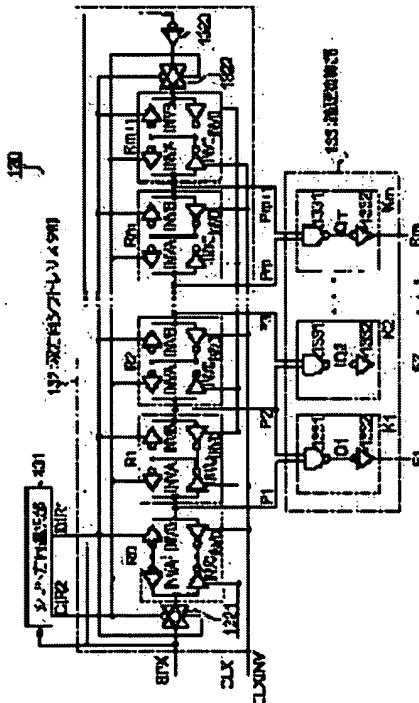
(22) Date of filing : 21.05.2001 (72) Inventor : FUJITA SHIN

(54) SHIFT REGISTER, ELECTROOPTIC PANEL, ITS DRIVING CIRCUIT AND DRIVING METHOD, AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of signals of a driving circuit driving bi-directionally.

SOLUTION: A data line driving circuit 130 is provided with a shift direction selecting section 131, a bi-direction shift register section 132, and a logical operation section 133. The shift direction selecting section 131 discriminates polarity of a X starter pulse SPX, and generates first and second shift direction selecting signals DIR1, DIR2 based on the discriminated result. The bi-direction shift register section 132 transfers the X starter pulse SPX, but the transfer direction is controlled by the first and the second shift direction selecting signals DIR1, DIR2. The logical operation section 133 generates sampling signals S1-Sm based on each output signal P1-Pm+1 of the bi-direction shift register section 132.



[Date of request for examination] 26.02.2004
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

拒絶引用S 04 P (62) WOOD

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-352593

(P2002-352593A)

(43)公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト(参考)
G 11 C 19/00		G 11 C 19/00	C 2 H 0 9 3
G 02 F 1/133	5 0 5	G 02 F 1/133	5 0 5 5 C 0 0 6
G 09 G 3/20	6 1 1	G 09 G 3/20	6 1 1 A 5 C 0 8 0
	6 2 2		6 2 2 E 5 J 0 5 5
	6 2 3		6 2 3 H

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-151615(P2001-151615)

(71)出願人 000002369

セイコーホン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(22)出願日 平成13年5月21日 (2001.5.21)

(72)発明者 藤田 伸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエンソ株式会社内

(74)代理人 100098084

弁理士 川▲崎▼ 研二

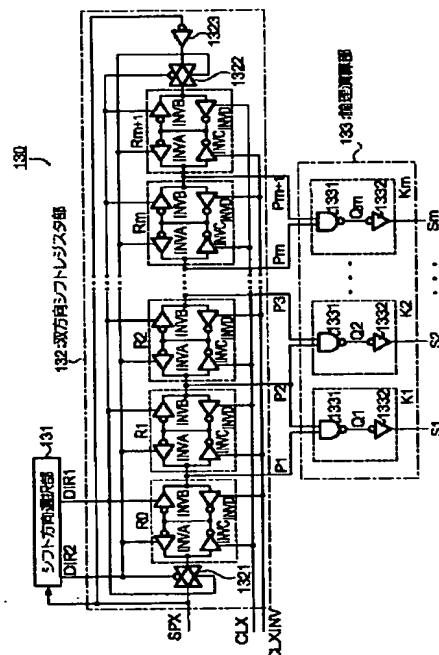
最終頁に続く

(54)【発明の名称】シフトレジスタ、電気光学パネル、その駆動回路および駆動方法、および電子機器

(57)【要約】

【課題】 双方向に駆動する駆動回路の信号数を削減する。

【解決手段】データ線駆動回路130は、シフト方向選択部131、双方向シフトレジスタ部132、および論理演算部133を備える。シフト方向選択部131はXスタートバ尔斯SPXの極性を判別し、判別結果に基づいて第1および第2シフト方向選択信号DIR1, DIR2を生成する。双方向シフトレジスタ部132はXスタートバ尔斯SPXを転送するが、その転送方向は第1および第2シフト方向選択信号DIR1, DIR2によって制御される。論理演算部133は双方向シフトレジスタ部132の各出力信号P1～Pm+1に基づいて、サンプリング信号S1～Smを生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から供給される開始パルスの極性を判定し、判定結果に基づいて転送方向を指示する制御信号を生成するシフト方向選択部と、

前記開始パルスを前記制御信号が指示する転送方向に順次シフトするシフト部とを備えたシフトレジスタ。

【請求項2】 前記シフト方向選択部は、前記開始パルスを積分して得られた論理レベルに基づいて前記制御信号を生成する請求項1に記載のシフトレジスタ。

【請求項3】 前記シフト部は、縦続接続された複数の転送単位回路と、前記制御信号に基づいて、前記開始パルスを初段の転送単位回路に供給するか終段の転送単位回路に供給するかを選択する選択部とを備える請求項1に記載のシフトレジスタ。

【請求項4】 複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応してマトリックス状に配置された画素電極およびスイッチング素子とを有する電気光学パネルに用いられる駆動回路であって、外部から供給される開始パルスの極性を判定し、判定結果に基づいて転送方向を指示する制御信号を生成するシフト方向選択部と、

縦続接続された複数の転送単位回路を有し、前記開始パルスを前記制御信号が指示する転送方向に順次シフトするシフト部と、
前記複数の転送単位回路の一部または全部に対応して設けた複数の演算単位回路を備え、各演算単位回路は、対応する転送単位回路の入力信号と出力信号とがともにアクティブとなる期間を特定する信号を生成する論理演算部とを備える電気光学パネルの駆動回路。

【請求項5】 前記シフト方向選択部は、前記開始パルスを積分して得られた論理レベルに基づいて前記制御信号を生成する請求項4に記載の電気光学パネルの駆動回路。

【請求項6】 前記シフト部は、前記開始パルスを初段の転送単位回路に供給するか終段の転送単位回路に供給するかを選択する選択部とを備える請求項4に記載の電気光学パネルの駆動回路。

【請求項7】 前記選択部は、初段の転送単位回路または終段の転送単位回路のいずれか一方に前記開始パルスを反転して供給することを特徴とする請求項6に記載の電気光学パネルの駆動回路。

【請求項8】 前記クロック信号は、第1クロック信号とこれを反転した第2クロック信号とを含み、前記制御信号は、第1制御信号とこれを反転した第2制御信号とを含み、

前記転送単位回路は、

制御入力端子を各々備え、前記制御入力端子の電圧が第1論理レベルの場合に入力信号を反転した出力信号を出力する一方、前記制御入力端子の電圧が第2論理レベルの場合に出力端子をハイインピーダンス状態にする第1

乃至第4インバータを有し、

前記第1インバータは、入力端子が接続点と接続されるとともに前記制御入力端子に前記第2制御信号が供給され、

前記第2インバータは、出力端子が前記接続点と接続されるとともに前記制御入力端子に前記第2制御信号が供給され、

前記第3インバータは、出力端子が前記接続点と接続されるとともに前記第1インバータの入力端子と出力端子が接続され、

前記第4インバータは、前記接続点と入力端子が接続されるとともに前記第2インバータの入力端子と出力端子が接続され、

複数の前記転送単位回路のうち、奇数段目の前記第3インバータおよび偶数段目の前記第4インバータの制御入力端子には前記第1クロック信号が供給される一方、偶数段目の前記第3インバータおよび奇数段目の前記第4インバータの制御入力端子には前記第2クロック信号が供給されることを特徴とする請求項4に記載の電気光学パネルの駆動回路。

【請求項9】 請求項4乃至8のうちいずれか1項に記載の駆動回路と、

前記駆動回路から出力される各選択信号に基づいて、入力画像信号をサンプリングして前記各データ線に供給することを特徴とするデータ線駆動回路。

【請求項10】 請求項4乃至8のうちいずれか1項に記載の駆動回路を備え、当該駆動回路から出力される各選択信号に基づいて、前記各走査線を駆動する走査線駆動回路。

30 【請求項11】 請求項4に記載の駆動回路に供給される開始パルスを生成する開始パルス生成回路であって、転送開始から一定期間だけアクティブとなる基準開始パルスを生成する基準開始パルス生成部と、

前記開始パルスの転送方向に基づいて、前記基準開始パルスとこれを反転した反転基準パルスとのうちいずれか一方を選択して前記開始パルスを生成する選択部とを備えた開始パルス生成回路。

【請求項12】 複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応してマトリックス状に配置された画素電極およびスイッチング素子とを有する画素領域と、

40 請求項9に記載したデータ線駆動回路と、
前記走査線を駆動するための走査線駆動回路とを備えた電気光学パネル。

【請求項13】 複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応してマトリックス状に配置された画素電極およびスイッチング素子とを有する画素領域と、

前記データ線を駆動するためのデータ線駆動回路と、
50 請求項10に記載の走査線駆動回路とを備えた電気光学

3
パネル。

【請求項14】複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応してマトリックス状に配置された画素電極およびスイッチング素子と有する電気光学パネルの駆動方法であって、転送方向に基づいて、転送開始から一定期間だけアクティブとなるパルスの極性を選択して開始パルスを生成し、

前記開始パルスを前記電気光学パネルに伝送し、前記開始パルスの極性に基づいて決定した転送方向に従って、前記開始パルスを転送し、転送された前記開始パルスに基づいて、前記走査線または前記データ線を選択することを特徴とする電気光学パネルの駆動方法。

【請求項15】請求項12または13に記載した電気光学パネルと、

請求項11に記載された開始パルス生成回路と、

を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、双方向に駆動可能なシフトレジスタ、電気光学パネル、その駆動回路および駆動方法、および電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電気光学装置、例えば、アクティブマトリックス方式の液晶表示装置は、主に、マトリックス状に配列した画素電極の各々にスイッチング素子が設けられた素子基板と、カラーフィルタなどが形成された対向基板と、これら両基板との間に充填された液晶とから構成される。このような構成において、走査線を介してスイッチング素子に走査信号を印加すると、当該スイッチング素子が導通状態となる。この導通状態の際に、データ線を介して、画素電極に画像信号を印加すると、当該画素電極および対向電極（共通電極）の間の液晶層に所定の電荷が蓄積される。電荷蓄積後、当該スイッチング素子をオフ状態としても、液晶層の抵抗が十分に高ければ、当該液晶層における電荷の蓄積が維持される。このように、各スイッチング素子を駆動して蓄積させる電荷の量を制御すると、画素毎に液晶の配向状態が変化して、所定の情報を表示することが可能となる。

【0003】この際、各画素の液晶層に電荷を蓄積するのは一部の期間で良いため、第1に、走査線駆動回路によって、各走査線を順次選択するとともに、第2に、走査線の選択期間において、データ線駆動回路によって、1本または複数本のデータ線を順次選択し、第3に、選択されたデータ線に画像信号をサンプリングして供給する構成により、走査線およびデータ線を複数の画素について共通化した時分割マルチブレックス駆動が可能となる。

【0004】ここで、走査線駆動回路やデータ線駆動回

路は、一般的には、それぞれシフトレジスタ回路からなり、これらの各シフトレジスタ回路によって開始パルスを転送させた信号に基づいて、走査線駆動回路が垂直走査を行う一方、データ線駆動回路が水平走査を行う構成となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ビデオカメラにおいて被写体を表示する表示装置は、回転軸を中心に回転されることによって、撮影者側に表示面を向けたり被写体側に表示面を向けることが可能なものがある。このような表示装置にあっては、走査線駆動回路およびデータ線駆動回路の走査方向を反転させないと上下・左右が逆転した画像が表示されることになる。このため、走査方向を反転させるべく、開始パルスとは別に転送方向を指示する制御信号の供給を受け付け、制御信号に基づいて開始パルスを転送する走査線駆動回路やデータ線駆動回路が用いられる。

【0006】しかしながら、双方向に駆動可能な走査線駆動回路やデータ線駆動回路は、開始パルスの他に制御信号を供給する必要があるため、配線数が増加し、また、制御信号を伝送するために電力を消費してしまうといった問題があった。

【0007】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、双方向に駆動可能で、且つ、少ない信号数で動作することができる駆動回路および駆動方法、電気光学パネル、電子機器等を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のシフトレジスタは、外部から供給される開始パルスの極性を判定し、判定結果に基づいて転送方向を指示する制御信号を生成するシフト方向選択部と、前記開始パルスを前記制御信号が指示する転送方向に順次シフトするシフト部とを備える。この発明によれば、転送開始のタイミングを指示する情報と転送方向を指示する情報とが多重されている開始パルスが供給されると、シフト方向選択部は開始パルスの極性を判定するから、1つの信号で転送方向と転送開始のタイミングとを伝送させることができるとなる。

【0009】ここで、前記シフト方向選択部は、前記開始パルスを積分して得られた論理レベルに基づいて前記制御信号を生成することが望ましい。開始パルスが正極性であれば論理レベルはLレベルとなる一方、開始パルスが負極性であれば論理レベルがHレベルとなるから、極性の判定が可能となる。

【0010】また、前記シフト部は、継続接続された複数の転送単位回路と、前記制御信号に基づいて、前記開始パルスを初段の転送単位回路に供給するか終段の転送単位回路に供給するかを選択する選択部とを備えることが望ましい。これにより、開始パルスはその極性に応じて転送単位回路の初段または終段のいずれか一方に供給

されることになる。

【0011】次に、本発明の駆動回路は、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応してマトリックス状に配置された画素電極およびスイッチング素子とを有する電気光学パネル用いられるものであって、外部から供給される開始パルスの極性を判定し、判定結果に基づいて転送方向を指示する制御信号を生成するシフト方向選択部と、継続接続された複数の転送単位回路を有し、前記開始パルスを前記制御信号が指示する転送方向に順次シフトするシフト部と、前記複数の転送単位回路の一部または全部に対応して設けた複数の演算単位回路を備え、各演算単位回路は、対応する転送単位回路の入力信号と出力信号とがともにアクティブとなる期間を特定する信号を生成する論理演算部とを備える。この発明によれば、転送開始のタイミングを指示する情報と転送方向を指示する情報とが多重されている開始パルスが供給されると、シフト方向選択部は開始パルスの極性を判定するから、1つの信号で転送方向と転送開始のタイミングとを伝送させることができが可能となる。したがって、駆動回路への配線を減らすことができ、また、信号を伝送するための電力を削減することが可能となる。

【0012】ここで、前記シフト方向選択部は、前記開始パルスを積分して得られた論理レベルに基づいて前記制御信号を生成することが好ましい。また、前記シフト部は、前記開始パルスを初段の転送単位回路に供給するか終段の転送単位回路に供給するかを選択する選択部とを備えることが好ましい。さらに、前記選択部は、初段の転送単位回路または終段の転送単位回路のいずれか一方に前記開始パルスを反転して供給することが好ましい。これにより、転送単位回路には、正論理または負論理のうち予め定められた一方の開始パルスが供給されることになる。したがって、論理演算部で行う演算を転送方向によって切り換える必要がなくなる。

【0013】くわえて、前記クロック信号は、第1クロック信号とこれを反転した第2クロック信号とを含み、前記制御信号は、第1制御信号とこれを反転した第2制御信号とを含み、前記転送単位回路は、制御入力端子を各自備え、前記制御入力端子の電圧が第1論理レベルの場合に入力信号を反転した出力信号を出力する一方、前記制御入力端子の電圧が第2論理レベルの場合に出力端子をハイインピーダンス状態にする第1乃至第4インバータを有し、前記第1インバータは、入力端子が接続点と接続されるとともに前記制御入力端子に前記第2制御信号が供給され、前記第2インバータは、出力端子が前記接続点と接続されるとともに前記制御入力端子に前記第2制御信号が供給され、前記第3インバータは、出力端子が前記接続点と接続されるとともに前記第1インバータの入力端子と出力端子が接続され、前記第4インバータは、前記接続点と入力端子が接続されるとともに前

記第2インバータの入力端子と出力端子が接続され、複数の前記転送単位回路のうち、奇数段目の前記第3インバータおよび偶数段目の前記第4インバータの制御入力端子には前記第1クロック信号が供給される一方、偶数段目の前記第3インバータおよび奇数段目の前記第4インバータの制御入力端子には前記第2クロック信号が供給されることが好ましい。

【0014】この発明によれば、転送方向に応じて1) 第1インバータ、第3インバータおよび第4インバータによって転送単位回路を構成するか、2) 第2インバータ、第3インバータおよび第4インバータによって転送単位回路を構成するかを切り換えることが可能となる。

【0015】次に、本発明のデータ線駆動回路は、前記駆動回路と、前記駆動回路から出力される各選択信号に基づいて、入力画像信号をサンプリングして前記各データ線に供給するものである。データ線が縦方向に延在し、走査線が横方向に延在するとすれば、データ線駆動回路は、右端のデータ線から左端のデータ線へ順次選択するか、左端のデータ線から右端のデータ線へ順次選択するかを切り換えることができる。

【0016】次に、本発明の走査線駆動回路は、前記駆動回路を備え、当該駆動回路から出力される各選択信号に基づいて、前記各走査線を駆動するものである。データ線が縦方向に延在し、走査線が横方向に延在するとすれば、走査線駆動回路は、上端の走査線から下端の走査線へ順次選択するか、下端の走査線から上端の走査線へ順次選択するかを切り換えることができる。

【0017】次に、本発明の開始パルス生成回路は、上述した駆動回路に供給される開始パルスを生成するものであって、転送開始から一定期間だけアクティブとなる基準開始パルスを生成する基準開始パルス生成部と、前記開始パルスの転送方向に基づいて、前記基準開始パルスとこれを反転した反転基準パルスとのうちいずれか一方を選択して前記開始パルスを生成する選択部とを備える。この発明によれば、転送開始のタイミングを示す情報と転送方向を示す情報を多重した開始パルスを生成することができる。これにより、伝送すべき信号数を減らすことができ、配線数と伝送電力とを削減することができる。

【0018】次に、本発明の電気光学パネルは、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応してマトリックス状に配置された画素電極およびスイッチング素子とを有する画素領域と、上述したデータ線駆動回路と、前記走査線を駆動するための走査線駆動回路とを備える。この発明によれば、電気光学パネルのデータ線駆動回路に供給する信号数を減らすことができるので、配線数と伝送電力とを削減することができる。

【0019】また、本発明の電気光学パネルは、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ

線との交差に対応してマトリックス状に配置された画素電極およびスイッチング素子とを有する画素領域と、前記データ線を駆動するためのデータ線駆動回路と、上述した走査線駆動回路とを備える。この発明によれば、電気光学パネルの走査線駆動回路に供給する信号数を減らすことができるので、配線数と伝送電力とを削減することが可能となる。

【0020】次に、本発明の駆動方法にあっては、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応してマトリックス状に配置された画素電極およびスイッチング素子と有する電気光学パネルを駆動するものであって、転送方向に基づいて、転送開始から一定期間だけアクティブとなるパルスの極性を選択して開始パルスを生成し、前記開始パルスを前記電気光学パネルに伝送し、前記開始パルスの極性に基づいて決定した転送方向に従って、前記開始パルスを転送し、転送された前記開始パルスに基づいて、前記走査線または前記データ線を選択することを特徴とする。この発明によれば、開始パルスの極性によって転送方向を示す情報を伝送できるから、信号数を減らすことができるので、配線数と伝送電力とを削減することが可能となる。

【0021】次に、本発明の電子機器は、上述した電気光学パネルと、上述した開始パルス生成回路とを備える。電子機器としては、例えば、携帯電話機、ビデオプロジェクタ、ビデオカメラのビューファインダ等が該当する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

<1. 電気光学装置の全体構成>まず、実施形態に係る電気光学装置について、液晶表示装置を例にとって説明する。図1は、その液晶表示装置の電気的構成を示すブロック図である。この図に示されるように、液晶表示装置は、液晶パネル100と、タイミングジェネレータ200と、画像信号処理回路300とを備える。このうち、タイミングジェネレータ200は、各部で使用されるタイミング信号を出力するものである。

【0023】また、画像信号処理回路300内部におけるS/P変換回路302は、1系統の画像信号VIDを入力すると、これを6相の画像信号VID1～VID6にシリアル～パラレル変換して出力するものである。ここで、画像信号を6相にシリアル～パラレル変換する理由は、後述するサンプリング回路によって、スイッチング素子として機能する各TFTのソース領域への画像信号の印加時間を長くして、サンプル&ホールド時間および充放電時間を十分に確保するためである。

【0024】一方、増幅・反転回路304は、シリアル～パラレル変換された画像信号のうち、反転が必要となるものを反転させ、この後、適宜、増幅して画像信号VID1～VID6として液晶パネル100に対して並列

的に供給するものである。なお、反転するか否かについては、一般には、データ信号の印加方式が①走査線単位の極性反転であるか、②データ線単位の極性反転であるか、③画素単位の極性反転であるか、④画面単位の極性反転であるかに応じて定められ、その反転周期は、1水平走査期間またはドットクロック周期、または1垂直走査期間に設定される。なお、本実施形態における極性反転とは、画像信号の振幅中心電位を基準として正極性と負極性に交互に電圧レベルを反転させることをいう。

【0025】<2. 液晶パネルの構成>次に、液晶パネル100の電気的構成について説明する。液晶パネル100は、後述するように、素子基板と対向基板とを互いに電極形成面を対向して貼付した構成となっている。このうち、素子基板にあっては、図においてX方向に沿って平行に複数本の走査線112が配列して形成され、また、これと直交するY方向に沿って平行に複数本のデータ線114が形成されている。そして、これらの走査線112とデータ線114との各交点においては、TFT116のゲート電極が走査線112に接続される。また、TFT116のソース電極がデータ線114に接続されるとともに、TFT116のドレイン電極が画素電極118に接続されている。各画素は、画素電極118と、後述する対向基板に形成された共通電極と、これら両電極間に挟持された液晶とを備える。したがって、各画素は、走査線112とデータ線114との各交点に対応して、マトリックス状に配列することとなる。なお、このほかに、画素毎に、蓄積容量（図示省略）を、電気的にみて画素電極118と共通電極とに挟持された液晶に対して並列に形成しても良い。

【0026】さて、駆動回路120は、データ線駆動回路130、サンプリング回路140および走査線駆動回路150を備え、後述するように素子基板における対向面にあって、表示領域の周辺部に形成されるものである。これらの回路の能動素子は、いずれもpチャネル型TFTおよびnチャネル型TFTの組み合わせにより形成可能である。したがって、画素用いるTFT116と共に製造プロセス（例えば、工程温度が約1000°Cのプロセス）で形成すると、集積化や、製造コスト、素子の均一性などの点において有利となる。

【0027】ここで、駆動回路120のうち、データ線駆動回路130は、シフトレジスタを有し、タイミングジェネレータ200からのクロック信号CLXやその反転クロック信号CLXINVに基づいてXスタートパルスSPXをシフトして、サンプリング信号S1～Smを生成する。また、データ線駆動回路130は、スタートパルスSPXが正極性（Hレベルでアクティブ）であるか、負極性（Lレベルでアクティブ）であるかによってスタートパルスSPXのシフト方向を選択するようになっている。具体的には、スタートパルスSPXが正極性の場合、データ線駆動回路130はスタートパルスSP

Xを右方向（X方向）にシフトし、サンプリング信号をS1、S2、…Smの順にアクティブにする。一方、スタートパルスSPXが負極性の場合、データ線駆動回路130はスタートパルスSPXを左方向（X方向と逆方向）にシフトし、サンプリング信号をSm、Sm-1、…、S1の順にアクティブにする。

【0028】サンプリング回路140は、6本のデータ線114を1群とし、これらの群に属するデータ線114に対し、サンプリング信号S1～Smにしたがって画像信号VID1～VID6をそれぞれサンプリングして供給するものである。詳細には、サンプリング回路140には、TFTからなるスイッチ141が各データ線114の一端に設けられるとともに、各スイッチ141のソース電極は、画像信号VID1～VID6のいずれかが供給される信号線に接続され、また、各スイッチ141のドレイン電極は1本のデータ線114に接続されている。さらに、各群に属するデータ線114に接続された各スイッチ141のゲート電極は、その群に対応してサンプリング信号S1～Smが供給される信号線のいずれかに接続されている。上述したように本実施形態にあっては、画像信号VID1～VID6は同時に供給されるので、サンプリング信号S1により同時にサンプリングされることとなる。

【0029】走査線駆動回路150は、シフトレジスタを有し、タイミングジェネレータ200からのクロック信号CLYやその反転クロック信号CLYINVに基づいてYスタートパルスSPYをシフトして、走査信号Y1～Ynを各走査線112に対して順次出力するものである。

【0030】また、走査線駆動回路150は、データ線駆動回路130と同様に、YスタートパルスSPYが正極性（Hレベルでアクティブ）であるか、負極性（Lレベルでアクティブ）であるかによってYスタートパルスSPYのシフト方向を選択するようになっている。具体的には、YスタートパルスSPYが正極性の場合、走査線駆動回路150は、YスタートパルスSPXを下方向（Y方向）にシフトし、走査信号をY1、Y2、…Ynの順にアクティブにする。一方、YスタートパルスSPYが負極性の場合、走査線駆動回路150は、YスタートパルスSPYを上方向（Y方向と逆方向）にシフトし、走査信号をYn、Yn-1、…Y1の順にアクティブにする。

【0031】<3. スタートパルス生成回路>次に、タイミングジェネレータ200の一部であるXスタートパルス生成回路210について説明する。図2はXスタートパルス生成回路210の構成を示すブロック図であり、図3はXスタートパルス生成回路210の各部の波形を示すタイミングチャートである。Xスタートパルス生成回路210は、インバータ211～213および選択回路214を備え、XスタートパルスSPXを生成す

る。このうち選択回路214は入力端子IN1、IN2、制御入力端子CTL、および出力端子OUTを備え、制御入力端子CTLの電圧がHレベルの場合に入力端子IN1に供給される信号を選択する一方、その電圧がLレベルの場合に入力端子IN2に供給される信号を選択する。また、インバータ212および213はバッファとして機能する。

【0032】選択回路214の一方の入力端子IN1にはX基準パルスRPXが供給され、他方の入力端子IN2には、インバータ211の出力信号が反転X基準パルスRPX'として供給されるようになっている。X基準パルスRPXは、図3に示すように水平プランギング期間HBの一部の期間においてHレベルとなる一方、他の期間においてはLレベルとなる。インバータ211の出力信号はX基準パルスRPXを反転したものであるから、反転X基準パルスRPX'の波形は図3に示すものとなる。なお、X基準パルスRPXは、画像信号や水平プランギング信号に基づいて図示せぬ生成回路によって生成される。

【0033】また、選択回路214の制御入力端子CTLには、Xシフト方向選択信号dirxが供給される。Xシフト方向選択信号dirxは、その論理レベルがHレベルの場合にデータ線114を右方向に走査することを指示する一方、その論理レベルがLレベルの場合にデータ線114を左方向に走査することを指示する。

【0034】上述したように選択回路214は制御入力端子CTLの電圧に基づいて信号を選択し、インバータ212および213はバッファとして機能する。したがって、図3に示すようにXシフト方向選択信号dirxがHレベルの期間にあっては、X基準パルスRPXがXスタートパルスSPXとして出力される一方、Hレベルの場合、反転X基準パルスRPX'がXスタートパルスSPXとして出力される。

【0035】このようにXスタートパルス生成回路210は、Xシフト方向選択信号dirxに基づいて、XスタートパルスSPXのパルス極性を選択する。したがって、XスタートパルスSPXは、データ線駆動回路130におけるパルスシフトの開始タイミングを指示するだけでなく、データ線114の走査方向をも指示する。換言すれば、Xスタートパルス生成回路210は、X基準パルスRPXとXシフト方向選択信号dirxとを多重してXスタートパルスSPXを生成している。

【0036】ところで、タイミングジェネレータ200と液晶パネル100とは別体として構成されるので、これらの間は配線によって接続される。この配線には、浮遊容量が存在するから、タイミングジェネレータ200は容量性の負荷を駆動することになる。したがって、タイミングジェネレータ200は、液晶パネル100に各種の信号を供給するために、大きな電力を必要とする。

50 本実施形態のXスタートパルス生成回路210は、2種

類の信号を1つの信号にまとめてデータ線駆動回路130に供給することができるので、消費電力を削減することができる。くわえて、タイミングジェネレータ200と液晶パネル100との間の配線本数を削減することができる。

【0037】また、タイミングジェネレータ200はYスタートパルスSPYを生成するYスタートパルス生成回路(図示略)を備える。Yスタートパルス生成回路は、Xスタートパルス生成回路210と同様に構成されている。ただし、Xシフト方向選択信号dirxの代わりにYシフト方向選択信号diryが供給され、X基準パルスRPXの代わりにY基準パルスRPYが供給される点が相違する。Yシフト方向選択信号diryはその論理レベルがHレベルの場合に走査線112を下方向に走査することを指示する一方、その論理レベルがLレベルの場合に走査線112を上方向に走査することを指示する。Y基準パルスRPYは、水平プランギング期間の一部の期間においてHレベルとなる一方、他の期間においてはLレベルとなる。

【0038】Yスタートパルス生成回路は、Yシフト方向選択信号diryに基づいて、YスタートパルスSPYのパルス極性を選択して、Y基準パルスRPYとYシフト方向選択信号diryとを多重したYスタートパルスSPYを生成する。これにより、Yスタートパルス生成回路は、2種類の信号を1つの信号にまとめて走査線駆動回路150に供給することができるので、消費電力を削減することができる。

【0039】<4. データ線駆動駆動回路>次に、本実施形態に係るデータ線駆動回路130について説明する。図4は、データ線駆動回路130の構成を示すブロック図である。この図に示すようにデータ線駆動回路130は、シフト方向選択部131、双方向シフトレジスタ部132、および論理演算部133を備えている。

【0040】<4-1:シフト方向選択部>まず、シフト方向選択部131について説明する。ここでは、シフト方向選択部131の構成例を2種類説明する。図5はシフト方向選択部131の第1構成例を示すブロック図であり、図6はそのタイミングチャートである。第1構成例のシフト方向選択部131は、図5に示すように5個のインバータ1311～1315とキャッシュアンスCを備えている。このうち、インバータ1313～1315はバッファとして機能し、インバータ1314からは第1シフト方向選択信号DIR1が出力される一方、インバータ1315からは第2シフト方向選択信号DIR2が出力される。なお、各インバータ1311～1315は、図10に示すようにpチャネル型TFTとnチャネル型TFTとを直列に接続して構成されている。

【0041】インバータ1311には、駆動能力が小さいものを用いる。具体的には、インバータ1311を構成するpチャネル型TFTおよびnチャネル型TFTと

してゲート幅の狭いものを用いる。インバータ1311の出力端子にはキャッシュアンスCが接続されているので、インバータ1311の出力インピーダンスとキャッシュアンスCによって積分回路が構成されることになる。このため、図6に示すXスタートパルスSPXがインバータ1311に入力されると、その出力信号のレベルは時刻t1から徐々に下がるが、時刻t2に至ってもインバータ1312の閾値refに達しない。そして、インバータ1311の出力信号のレベルは、時刻t2を経過すると徐々に上昇し、やがてHレベルに戻る。したがって、インバータ1312の出力信号はLレベルを維持する。

【0042】このようにXスタートパルスSPXの極性が正極性の場合には、インバータ1312の出力信号はLレベルとなる。一方、XスタートパルスSPXの極性が負極性の場合には、インバータ1312の出力信号はHレベルとなる。

【0043】次に、インバータ1313および1314は正転バッファとして機能する一方、インバータ1315は反転バッファとして機能するから、XスタートパルスSPXの極性が正極性の場合には、第1シフト方向選択信号DIR1はLレベル、第2シフト方向選択信号DIR2はHレベルとなる。一方、XスタートパルスSPXの極性が負極性の場合には、第1シフト方向選択信号DIR1はHレベル、第2シフト方向選択信号DIR2はLレベルとなる。

【0044】換言すれば、シフト方向選択部131は、XスタートパルスSPXを積分することによって、XスタートパルスSPXの非アクティブとなる期間の論理レベルを検出し(インバータ1312の出力信号)、これに基づいて第1シフト方向選択信号DIR1および第2シフト方向選択信号DIR2を生成している。また、XスタートパルスSPXの極性は非アクティブ期間の論理レベルによっても定まるから、シフト方向選択部131は、XスタートパルスSPXの極性を判定し、判定結果に基づいて第1シフト方向選択信号DIR1および第2シフト方向選択信号DIR2を生成しているともいえる。

【0045】図7はシフト方向選択部131の第2構成例を示すブロック図である。第2構成例のシフト方向選択部131は、図5に示す第1構成例からキャッシュアンスCを除いたものである。ここで、インバータ1312は、pチャネル型TFTp1およびnチャネル型TFTn1とを備えている。

【0046】インバータ1311の出力端子はpチャネル型TFTp1およびnチャネル型TFTn1のゲートに接続されているため、インバータ1311の出力端子にはゲート容量が等価的に接続されていることになる。ここで、pチャネル型TFTp1およびnチャネル型TFTn1のゲート幅は、他のインバータと比較して広

い。ゲート容量はゲート幅が広い程大きくなるが、この例のゲート幅は、第1構成例のキャパシタンスCの容量値と略等しいゲート容量が得られるように調整されている。したがって、第2構成例では、第1構成例のようにキャパシタンスCを積極的に設けなくても、インバータ1311の出力インピーダンスとゲート容量とによって積分回路が構成される。このため、図6に示すXスタートバルスSPXがインバータ1311に供給されると、pチャネル型TFTp1のドレインおよびnチャネル型TFTn1のソースから取り出される出力信号は図6に示すインバータ1312の出力信号と同様にLレベルとなる。

【0047】したがって、第2構成例は、第1構成例と同様に、XスタートバルスSPXの非アクティブとなる期間の論理レベルを検出し(pチャネル型TFTp1およびnチャネル型TFTn1)、これに基づいて第1シフト方向選択信号DIR1および第2シフト方向選択信号DIR2を生成している。なお、上述した第1構成例においても、配線等により発生する浮遊容量によってキャパシタンスCが構成される場合には、積極的にキャパシタンスCを設ける必要はない。

【0048】<4-2：双方向シフトレジスタ部>次に、図4に示す双方向シフトレジスタ部132は、m+2段の転送単位回路R0～Rm+1、トランスマルチゲート1321、1322、およびインバータ1323を備えている。

【0049】まず、トランスマルチゲート1321の正転制御入力端子には第1シフト方向選択信号DIR1が供給される一方、反転制御入力端子には第2シフト方向選択信号DIR2が供給される。また、トランスマルチゲート1322の正転制御入力端子および正転制御入力端子は、それらの接続関係がトランスマルチゲート1321とは逆である。したがって、トランスマルチゲート1321がオン状態であればトランスマルチゲート1322はオフ状態となる一方、トランスマルチゲート1321がオフ状態であればトランスマルチゲート1322はオン状態となる。

【0050】上述したように、XスタートバルスSPXが正極性の場合、第1シフト方向選択信号DIR1がHレベルとなり、第2シフト方向選択信号DIR2がLレベルとなる。したがって、XスタートバルスSPXが正極性であれば、XスタートバルスSPXはトランスマルチゲート1321を介して転送単位回路R0に供給されることになる。一方、XスタートバルスSPXが負極性の場合には、XスタートバルスSPXはトランスマルチゲート1322およびインバータ1323を介して転送単位回路Rm+1に供給されることになる。すなわち、トランスマルチゲート1321、1322およびインバータ1323は、XスタートバルスSPXを初段の転送単位回路R0に供給するか、終段の転送単位回路Rm+

1に供給するかを選択する選択部として機能する。

【0051】次に、各転送単位回路R0～Rm+1は、クロックドインバータINV A～INV Dを備えている。このうち、クロックドインバータINV AおよびINV Bは、XスタートバルスSPXの転送方向を制御するために用いられる。クロックドインバータINV Aは、第2シフト方向選択信号DIR2がHレベルの場合にアクティブとなりインバータとして機能する一方、第2シフト方向選択信号DIR2がLレベルの場合に非アクティブとなる(出力端子がハイインピーダンス状態となる)。また、クロックドインバータINV Bは、第1シフト方向選択信号DIR1がHレベルの場合にアクティブとなりインバータとして機能する一方、第1シフト方向選択信号DIR2がHレベルの場合に非アクティブとなる。

【0052】なお、図4では、図面が煩雑になるのを避けるために、クロックドインバータINV AおよびINV Bに第2シフト方向選択信号DIR2と第1シフト方向選択信号DIR1とが供給されるよう図示したが、実際のクロックドインバータINV AおよびINV Bは、図8に示すように構成されている。

【0053】次に、各転送単位回路R0～Rm+1のうち左から見て奇数番目の転送単位回路R0、R2、…Rmにおいて、クロックドインバータINV Cは、クロック信号CLXがHレベルの場合(反転クロック信号CLXINVがLレベルの場合)に入力信号を反転する。また奇数番目の転送単位回路R0、R2、…Rmにおいて、クロックドインバータINV Dは、反転クロック信号CLXINVがHレベルの場合(クロック信号CLXがLレベルの場合)に入力信号を反転する。

【0054】一方、左から見て偶数番目の転送単位回路R1、R3、…、Rm+1は、基本的に、奇数番目の転送単位回路R0、R2、…Rmと同様な構成であるが、クロックドインバータINV Cは反転クロック信号CLXINVがHレベルの場合に入力信号を反転し、クロックドインバータINV Dはクロック信号CLXがHレベルの場合に入力信号を反転する点において異なっている。

【0055】なお、図4において、奇数段のクロックドインバータINV C、偶数段のクロックドインバータINV Dには、それぞれクロック信号CLXのみ供給されているが、実際には図9に示すように、反転クロック信号CLXINVも供給されている。同様に、図4においては、奇数段のクロックドインバータINV D、偶数段のクロックドインバータINV Cには、反転クロック信号CLXINVのみ供給されているが、実際には図9に示すように、クロック信号CLXも供給されている。また、インバータ1323は、図10に示すように構成されている。

【0056】<4-3：論理演算部>次に、図4に示す論理演算部133は、m個の演算単位回路K1～Kmを

備えている。各演算単位回路K₁、K₂、…K_mは、各転送単位回路R₁、R₂、…R_mに各々対応している。

【0057】そして、各演算単位回路K₁～K_mは、NAND回路1331とインバータ1332を有しており、pチャネル型TFTおよびnチャネル型TFTを組み合わせて相補型で構成されている。

【0058】このうち、左からi番目(i=2、…、n)の演算単位回路K_iにおけるNAND回路1331は、転送単位回路R_iの入力信号と出力信号との論理積を反転するものである。また、各段のインバータ1332は、対応するNAND回路1331の出力信号を反転して、サンプリング信号S₁、S₂、…、S_mとして出力する構成となっている。

【0059】<4-4：データ線駆動回路の動作>次に、データ線駆動回路130の動作について説明する。まず、XスタートパルスSPXの極性が正極性である場合を想定する。この場合には、第1シフト方向選択信号DIR1はHレベル、第2シフト方向選択信号DIR2はLレベルとなるから、トランスマッゲート1321はオン状態、トランスマッゲート1322はオフ状態となる。したがって、データ線駆動回路130の等価回路は、図11に示すものとなる。

【0060】図12は、XスタートパルスSPXの極性が正極性である場合におけるデータ線駆動回路130の動作を示すタイミングチャートである。まず、XスタートパルスSPXがアクティブとなった後、時刻t₁₁において、クロック信号CLXが立ち上がる(反転クロック信号CLXINVが立ち下がる)、第1段目の転送単位回路R₁におけるクロックドインバータINV_Cは、XスタートパルスSPXのHレベルを反転し、同じく第1段目の転送単位回路R₁におけるインバータINV_Bが、同クロックドインバータINV_Cの反転結果を反転するので、第1段目の転送単位回路R₁による出力信号P₁はHレベルとなる。

【0061】次に、タイミングt₁₂において、クロック信号CLXが立ち下がると(反転クロック信号CLXINVが立ち上がる)、第1段目の転送単位回路R₁におけるクロックドインバータINV_Dは、Hレベルの出力信号P₁をインバータINV_Bに反転帰還するので、出力信号P₁はHレベルを維持することとなる。すなわち、インバータINV_BとクロックドインバータINV_Dは、ラッチ回路として機能する。また、第2段目の転送単位回路R₂におけるクロックドインバータINV_Cは、第1段目の転送単位回路R₁による出力信号P₁のHレベルを反転する。同じく第2段目の転送単位回路R₂におけるインバータINV_Bが、同クロックドインバータINV_Cの反転結果を反転するので、第2段目の転送単位回路R₂の出力信号P₂はHレベルとなる。

【0062】そして、タイミングt₁₃において、XスタートパルスSPXの入力が終了して、再び、クロック

信号CLXが立ち上がると(反転クロック信号CLXINVが立ち下がると)、第1段目の転送単位回路R₁におけるクロックドインバータINV_Cは、XスタートパルスSPXのLレベルを取り込むので、出力信号P₁はLレベルとなる。一方、第2段目の転送単位回路R₂におけるクロックドインバータINV_Dは、Hレベルの出力信号P₂をインバータINV_Bに反転帰還するので、出力信号P₂はHレベルを維持することとなる。

【0063】以下、同様な動作が繰り返される結果、最初に入力されたXスタートパルスSPXがクロック信号CLXおよびその反転クロック信号CLXINVの半周期だけ順次シフトされて、各段の転送単位回路R₀～R_mから出力信号P₁、P₂、…、P_{m+1}として出力されることとなる。すなわち、出力信号P₁、P₂、…、P_{m+1}の順にアクティブとなる。また、ある信号P_iは、直前の信号P_{i-1}および直後の信号P_{i+1}と、クロック信号CLXの半周期だけアクティブ期間が重複することになる。

【0064】各演算単位回路K₁～K_mあっては、対応する転送単位回路R₁～R_mの入力信号および出力信号の論理積を反転して信号Q₁、Q₂、…、Q_mを生成する。例えば、信号Q₁は、信号P₁および信号P₂に基づいて生成されるから、図11に示すように時刻t₁₁から時刻t₁₂までの期間において、Lレベルとなる。

【0065】そして、信号Q₁、Q₂、…、Q_mは、各演算単位回路K₁～K_mのインバータ1332によって反転され、サンプリング信号S₁～S_mとして出力される。この結果、XスタートパルスSPXの極性が正極性である場合には、サンプリング信号は、S₁、S₂、…、S_mの順にアクティブとなる。

【0066】次に、XスタートパルスSPXの極性が負極性である場合について説明する。この場合には、第1シフト方向選択信号DIR1はLレベル、第2シフト方向選択信号DIR2はHレベルとなるから、トランスマッゲート1321はオフ状態、トランスマッゲート1322はオン状態となる。したがって、データ線駆動回路130の等価回路は、図13に示すものとなる。負極性のXスタートパルスSPXが双方方向シフトレジスタ部132によって供給されると、負極性のXスタートパルスSPXはインバータ1323によって反転され、正極性のXスタートパルスSPXとして転送単位回路R_{m+1}に供給される。すなわち、負極性である場合の等価回路は、右側からXスタートパルスSPXが供給される点を除いて、正極性の場合の等価回路と同様である。

【0067】図14は、XスタートパルスSPXの極性が負極性である場合におけるデータ線駆動回路130の動作を示すタイミングチャートである。この例においては、転送単位回路R_{m+1}にXスタートパルスSPXが供給されるため、図14に示すように信号P_{m+1}、P_m、…、P₁の順にアクティブとなる。また、ある信号

P_i は、直前の信号 P_{i+1} および直後の信号 P_{i-1} と、クロック信号 CL_X の半周期だけアクティブ期間が重複することになる。

【0068】したがって、信号 $Q_1 \sim Q_m$ は、 Q_m, Q_{m-1}, \dots, Q_1 の順にアクティブとなり、インバータ1332によって反転され、サンプリング信号 $S_1 \sim S_m$ として出力される。この結果、Xスタートパルス SP_X の極性が負極性である場合、サンプリング信号は S_m, S_{m-1}, \dots, S_1 の順にアクティブとなる。

【0069】この例のデータ線駆動回路130によれば、シフト方向を示す情報をXスタートパルス SP_X にその極性として重複しても、シフト方向選択部131においてXスタートパルス SP_X の極性を判定し、その判定結果に基づいて双方向シフトレジスタ部132のシフト方向を選択することができる。この結果、液晶パネル100とタイミングジェネレータ200との間の配線を減らすことが可能となる。

【0070】<5. 走査線駆動回路>次に、走査線駆動回路150について説明する。図15は、走査線駆動回路150の構成を示すブロック図である。走査線駆動回路150は、シフト方向選択部151、双方向シフトレジスタ部152、および論理演算部153を備える。走査線駆動回路150は、出力信号の引き出し方向と、入力される信号とが異なる以外、基本的にデータ線駆動回路130と同様に構成されている。

【0071】すなわち、走査線駆動回路150は、データ線駆動回路130を90度左回転して配置したものであり、図15に示されるように、Xスタートパルス SP_X の代わりに、Yスタートパルス SP_Y を入力するとともに、クロック信号 CL_X およびその反転クロック信号 CL_XINV の代わりに、クロック信号 CL_Y およびその反転クロック信号 CL_YINV を入力する。また、n本の走査線112に走査信号 $Y_1 \sim Y_n$ を供給するため、双方シフトレジスタ部152は $n+1$ 個の転送単位回路 $R_1 \sim R_{n+1}$ から構成され、論理演算部153はn個の演算単位回路 $K_1 \sim K_n$ から構成される。

【0072】以上の構成において、垂直走査周期のYスタートパルス SP_Y が走査線駆動回路150に供給されると、シフト方向選択部151はYスタートパルス SP_Y の極性を判定し、Yスタートパルス SP_Y が正極性の場合には、双方シフトレジスタ部152においてYスタートパルス SP_Y を上から下に転送するように制御する。一方、シフト方向選択部151がYスタートパルス SP_Y の極性を負極性と判定した場合には、シフト方向選択部151は双方シフトレジスタ部152においてYスタートパルス SP_Y を下から上に転送するように制御する。この結果、Yスタートパルス SP_Y が正極性であれば、走査信号は Y_1, Y_2, \dots, Y_n の順にアクティブとなる一方、Yスタートパルス SP_Y が負極性であれば、走査信号は Y_n, Y_{n-1}, \dots, Y_1 の順にアクティ

ブとなる。これにより、液晶パネル100とタイミングジェネレータ200との間の配線を減らすことが可能となる。

【0073】<6. 液晶パネルの構成例>次に、上述した電気的構成に係る液晶パネル100の全体構成について図16および図17を参照して説明する。ここで、図16は、液晶パネル100の構成を示す斜視図であり、図17は、図16におけるZ-Z'線断面図である。

【0074】これらの図に示されるように、液晶パネル100は、素子基板101と対向基板102とを、スペーサ103が混入されたシール材104によって一定の間隙を保って、互いに電極形成面が対向するように貼り合わせたものである。素子基板101は、ガラス等の透明な絶縁性基板により構成されており、当該基板上にシリコン薄膜を形成するとともに、当該薄膜上にTFTや画素電極118が形成される。一方、対向基板102はガラス等の透明な平板で構成される。

【0075】そして、液晶パネル100は、素子基板101と対向基板102との間隙に電気光学材料としての液晶105を封入した構造となっている。なお、シール材104は、対向基板102の基板周辺に沿って形成されるが、液晶105を封入するために一部が開口している。このため、液晶105の封入後に、その開口部分が封止材106によって封止されている。

【0076】ここで、素子基板101の対向面であって、シール材104の外側一辺においては、上述したサンプリング回路140およびデータ線駆動回路130が形成されている。さらに、この一辺には複数の接続電極107が形成されており、そこにはタイミングジェネレータ200および画像信号処理回路300からの各種信号が供給される。また、この一辺に隣接する2辺には、2個の走査線駆動回路150が形成されている。なお、走査線112に供給される走査信号の遅延が問題にならないのであれば、走査線駆動回路150を片側1個だけに形成する構成でも良い。

【0077】上述したようにXスタートパルス SP_X およびYスタートパルス SP_Y は、転送開始タイミングだけでなく、データ線114または走査線112の選択方向も指示するものであるから、これらのパルス SP_X, SP_Y とは別にシフト方向を指示する信号を液晶パネル100に供給する必要はない。したがって、本実施形態によれば接続電極107の数を減らすことができ、さらに接続電極107からデータ線駆動回路130や走査線駆動回路150への配線数を減らすことが可能となる。これにより、液晶パネル100の作成を容易にし、その信頼性を向上させることができるとなる。

【0078】一方、対向基板102の共通電極108は、素子基板101との貼合部分における4隅のうち、少なくとも1箇所において設けられた導通材によって、素子基板101との電気的導通が図られている。ほか

に、対向基板102には、液晶パネル100の用途に応じて、例えば、第1に、ストライプ状や、モザイク状、トライアングル状等に配列したカラーフィルタが設けられ、第2に、例えば、クロムやニッケルなどの金属材料や、カーボンやチタンなどをフォトレジストに分散した樹脂ブラックなどのブラックマトリクスが設けられ、第3に、液晶パネル100に光を照射するバックライトが設けられる。特に色光変調の用途の場合には、カラーフィルタは形成されずにブラックマトリクスが対向基板102に設けられる。

【0079】くわえて、素子基板101および対向基板102の対向面には、それぞれ所定の方向にラビング処理された配向膜などが設けられる一方、その各背面側には配向方向に応じた偏光板(図示省略)がそれぞれ設けられる。ただし、液晶105として、高分子中に微小粒として分散させた高分子分散型液晶を用いれば、前述の配向膜、偏光板等が不要となる結果、光利用効率が高まるので、高輝度化や低消費電力化などの点において有利である。

【0080】なお、駆動回路120等の周辺回路の一部または全部を、素子基板101に形成する代わりに、例えば、TAB(Tape Automated Bonding)技術を用いてフィルムに実装された駆動用ICチップを、素子基板101の所定位置に設けられる異方性導電フィルムを介して電気的および機械的に接続する構成としても良いし、駆動用ICチップ自体を、COG(Chip On Glass)技術を用いて、素子基板101の所定位置に異方性導電フィルムを介して電気的および機械的に接続する構成としても良い。

【0081】また、素子基板101を半導体基板により構成して、当該半導体基板の表面にソース、ドレイン、チャネルが形成された絶縁ゲート型電界効果トランジスタによって、画素のスイッチング素子や駆動回路120の素子を構成しても良い。このように素子基板101を半導体基板により構成する場合には、透過型の表示パネルとして用いることができないため、画素電極118をアルミニウムなどで形成して、反射型として用いられることとなる。また、単に、素子基板101を透明基板として、画素電極118を反射型にしても良い。

【0082】さらに、上述した実施形態では画素のスイッチング素子を、TFTで代表される3端子素子として説明したが、ダイオード等の2端子素子で構成しても良い。ただし、画素のスイッチング素子として2端子素子を用いる場合には、走査線112を一方の基板に形成し、データ線114を他方の基板に形成するとともに、2端子素子を、走査線112またはデータ線114のいずれか一方と、画素電極との間に形成する必要がある。この場合、画素は、走査線112とデータ線114との間に直列接続された二端子素子と、液晶とから構成されることとなる。

【0083】また、上述した実施形態ではアクティブマトリクス型液晶表示装置を一例として説明したが、これに限らず、STN(Super Twisted Nematic)液晶などを用いたバッシティブ型にも適用可能である。さらに、電気光学材料としては、液晶のはかに、エレクトロルミネッセンス素子などを用いて、その電気光学効果により表示を行う表示装置にも適用可能である。すなわち、本発明は、上述した液晶表示装置と類似の構成を有するすべての電気光学装置に適用可能である。

10 【0084】<7. 応用例>

(1) 上述した実施形態において、図4に示す双方面シフトレジスタ部132では、XスタートパルスSPXが正極性の場合、右端の転送単位回路Rm+1にXスタートパルスSPXを供給しないようにし、かつ、XスタートパルスSPXが負極性の場合に、反転したXスタートパルスSPXを転送単位回路Rm+1に供給する。このために、トランスマルチゲート1322およびインバータ1323を用いたが、これらの代わりに図8に示すクロックドインバータINV Aを用いてもよい。クロックドインバータINV Aは、XスタートパルスSPXが正極性の場合にハイインピーダンス状態になる一方、その極性が負極性の場合にインバータとして機能する。したがって、反転したXスタートパルスSPXが選択的に転送単位回路Rm+1に供給されることになる。なお、走査線駆動回路150においても同様である。

20 20 【0085】(2) 上述した実施形態において、データ線駆動回路130の転送単位回路R0～Rm+1には正極性のXスタートパルスSPXが供給され、データ線駆動回路130は正極性のサンプリング信号S1～Smを出力するものとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、図18に示すデータ線駆動回路130'を用いてもよい。

30 【0086】このデータ線駆動回路130'はNAND回路1331の代わりにNOR回路1333を用いる点、トランスマルチゲート1321、1322およびクロックドインバータINV AおよびINV Bに供給する第1シフト方向選択信号DIR1および第2シフト方向選択信号DIR2が逆となっている点を除いて、図4に示すデータ線駆動回路130と同様に構成されている。

40 40 したがって、XスタートパルスSPXが負極性の場合にXスタートパルスSPXが転送単位回路R0に供給される一方、XスタートパルスSPXが負極性の場合にXスタートパルスSPXが反転されて転送単位回路Rm+1に供給される。

【0087】図19はXスタートパルスSPXが負極性の場合におけるデータ線駆動回路130'の動作を示すタイミングチャートである。この図に示すように信号P1、P2、…、Pmの順にアクティブとなり、負論理のサンプリング信号がS1、S2、…、Smの順にアクティブとなる。なお、走査線駆動回路150もデータ線駆

動回路130' と同様に構成することができる。

【0088】(3) 上述した実施形態においては、双方に駆動可能な駆動回路120について説明したが、データ線駆動回路130および走査線駆動回路150をシフトレジスタとして把握することも可能である。また、図4に示すシフト方向選択部131と双方向シフトレジスタ部132とをシフトレジスタとして把握することも可能である。

【0089】(4) 上述した実施形態においては、図4に示すように演算単位回路K1～Kmは転送単位回路R0～Rmの一部に対応させて設けたが、全部に対応させて設けてもよい。

【0090】<8. 電子機器>次に、上述した液晶表示装置を各種の電子機器に適用される場合について説明する。

【0091】<その1：プロジェクタ>まず、この液晶パネルをライトバルブとして用いたプロジェクタについて説明する。図20は、プロジェクタの構成例を示す平面図である。この図に示されるように、プロジェクタ1100内部には、ハロゲンランプ等の白色光源からなるランプユニット1102が設けられている。このランプユニット1102から射出された投射光は、ライトガイド1104内に配置された4枚のミラー1106および2枚のダイクロイックミラー1108によってRGBの3原色に分離され、各原色に対応するライトバルブとしての液晶パネル1110R、1110Bおよび1110Gに入射される。

【0092】液晶パネル1110R、1110Bおよび1110Gの構成は、上述した液晶パネル100と同等であり、画像信号処理回路(図示省略)から供給されるR、G、Bの原色信号でそれぞれ駆動されるものである。そして、これらの液晶パネルによって変調された光は、ダイクロイックプリズム1112に3方向から入射される。このダイクロイックプリズム1112においては、RおよびBの光が90度に屈折する一方、Gの光が直進する。したがって、各色の画像が合成される結果、投射レンズ1114を介して、スクリーン等にカラー画像が投写されることとなる。なお、液晶パネル1110R、1110Bおよび1110Gには、ダイクロイックミラー1108によって、R、G、Bの各原色に対応する光が入射するので、カラーフィルタを設ける必要はない。

【0093】ところで、各液晶パネル1110R、1110Bおよび1110Gによる表示像について着目すると、液晶パネル1110Gによる表示像は、液晶パネル1110R、1110Bによる表示像に対して左右反転することが必要となる。そこで、図示せぬタイミングジェネレータ200から液晶パネル1110R、1110Bには正極性のXスタートバルスSPXを供給する一方、液晶パネル1110Gには負極性のXスタートバル

SPXを供給するようすればよい。

【0094】さらに、プロジェクタ1100は、床に設置して使用することもある、天井に設置することもある。プロジェクタ1100の操作スイッチや冷却ファンの排気口はその上部に設けられているため、天井にプロジェクタ1100を取り付ける場合には、その上部を床に向けて設置する必要がある。この場合には、上下・左右が反転された画像がスクリーンに表示されてしまう。

【0095】そこで、このプロジェクタ1100は、取り付け状態を検出するセンサを備えている。そして、タイミングジェネレータ200(図示略)は、このセンサの出力信号に基づいて、Xシフト方向選択信号dirxおよびYシフト方向選択信号diryを生成している。これにより、設置状態に応じて、XスタートバルスSPXおよびYスタートバルスSPYの極性が定まるから、各液晶パネル1110R、1110B、液晶パネル1110Gに上下・左右を反転した画像を必要に応じて形成し、正常な画像をスクリーンに表示することが可能となる。

【0096】<その2：ビデオ一体型カメラ>次に、この液晶パネルを、ビデオ一体型カメラに適用した例について説明する。図21は、ビデオ一体型カメラの構成を示す斜視図である。図において、ビデオ一体型カメラ1200は、レンズ1202を備えた本体部1204と、液晶表示ユニット1206と、連結部1208から構成されている。この液晶表示ユニット1206は、先に述べた液晶パネル100の背面にバックライトを付加することにより構成されている。

【0097】連結部1208は、液晶表示ユニット1206を本体部1204と回動自在に連結している。したがって、利用者は、液晶表示ユニット1206の表示面を被写体側に向けることも(図示の状態)、これを反転させることも可能である。連結部1208を中心軸として、液晶表示ユニット1206を図中央矢印の方向に180度回転させると、表示面が上下・左右に反転する。したがって、正常な画像を表示するためには、上下・左右を反転して表示する必要がある。

【0098】連結部1208には、液晶表示ユニット1206の表示面が被写体側を向いているか撮影者側を向いているかを検出するセンサが設けられている。タイミングジェネレータ200(図示略)は、このセンサの出力信号に基づいて、Xシフト方向選択信号dirxおよびYシフト方向選択信号diryを生成している。これにより、液晶表示ユニット1206の表示面が向いている方向に応じて、XスタートバルスSPXおよびYスタートバルスSPYの極性が定まり、上下・左右を反転して表示することが可能となる。

【0099】<その3：携帯電話>さらに、この液晶パネル100を、携帯電話に適用した例について説明する。図22は、この携帯電話の構成を示す斜視図であ

る。図において、携帯電話1300は、複数の操作ボタン1302とともに、反射型の液晶パネル1305を備えるものである。また、操作ボタン1303は、上下・左右反転表示を指示するために用いられる。例えば、利用者と友人が机を挟んで座っているときに、利用者が電子メールを携帯電話1305で受信したとき、電子メールの内容は液晶パネル1305に表示される。この場合に、利用者が操作ボタン1303を押すと、液晶パネル1305には電子メールの内容が上下・左右反転して表示される。利用者は友人に携帯電話1300を差し出すことによって、友人は容易に電子メールの内容を読むことができる。

【0100】なお、図20～図22を参照して説明した電子機器の他にも、液晶テレビや、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた装置等などが挙げられる。そして、これらの各種電子機器に適用可能なのは言うまでもない。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、双方向に駆動可能で、且つ、少ない信号数で動作することができるシフトレジスタ、これを用いた駆動回路および駆動方法、電気光学パネル、電子機器等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 Xスタートバルス生成回路210の構成を示すブロック図である。

【図3】 Xスタートバルス生成回路210の各部の波形を示すタイミングチャートである。

【図4】 同装置のデータ線駆動回路130の構成を示すブロック図である。

【図5】 シフト方向選択部131の第1構成例を示すブロック図である。

【図6】 図5に示すシフト方向選択部131の動作を示すタイミングチャートである。

【図7】 シフト方向選択部131の第1構成例を示すブロック図である。

【図8】 クロックドインバータINV AおよびINV Bの回路図である。

【図9】 クロックドインバータINV CおよびINV Dの回路図である。

【図10】 インバータ1323の構成を示す回路図である。

【図11】 XスタートバルスSPXの極性が正極性である場合におけるデータ線駆動回路130の等価回路を示すブロック図である。

【図12】 図11に示すデータ線駆動回路130の動作を示すタイミングチャートである。

【図13】 XスタートバルスSPXの極性が負極性である場合におけるデータ線駆動回路130の等価回路を示すブロック図である。

【図14】 図13に示すデータ線駆動回路130の動作を示すタイミングチャートである。

【図15】 走査線駆動回路150の構成を示すブロック図である。

【図16】 液晶パネル100の構造を示す斜視図である。

【図17】 液晶パネル100の構造を説明するための一部断面図である。

【図18】 応用例に係わるデータ線駆動回路130'の構成を示すブロック図である。

【図19】 図18に示すデータ線駆動回路130'の動作を示すタイミングチャートである。

【図20】 同液晶表示装置を適用した電子機器の一例たるプロジェクタの構成を示す断面図である。

【図21】 同液晶表示装置を適用した電子機器の一例たるビデオ一体型カメラの構成を示す斜視図である。

【図22】 同液晶表示装置を適用した電子機器の一例たる携帯電話の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

100……液晶パネル（電気光学パネル）

SPX……Xスタートバルス（開始バルス）

30 SPY……Yスタートバルス（開始バルス）

120……駆動回路

130……データ線駆動回路

131……シフト方向選択部

132……双方向シフトレジスタ部（シフト部）

133……論理演算部

R0～Rm……転送単位回路

D1R1……第1シフト方向選択信号（第1制御信号）

D1R2……第2シフト方向選択信号（第2制御信号）

112……走査線

114……データ線

150……走査線駆動回路

CLX、CLY……クロック信号

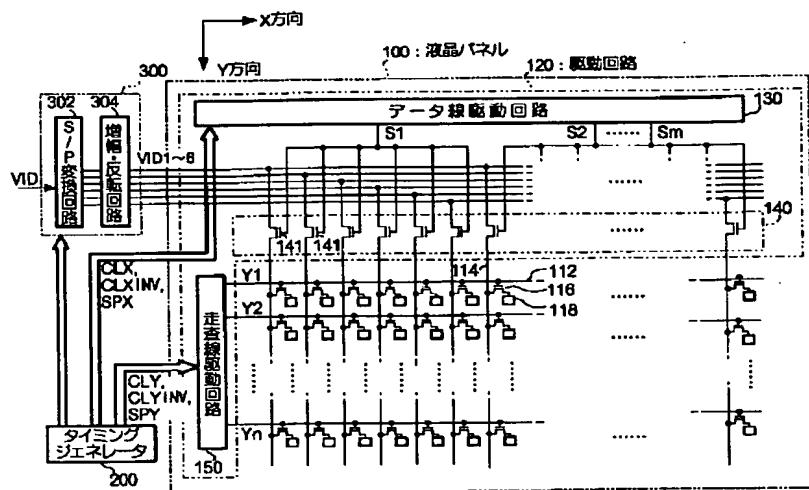
CLXINV、CLYINV……反転クロック信号

INV A～INV D……クトックドインバータ（第1～第4インバータ）

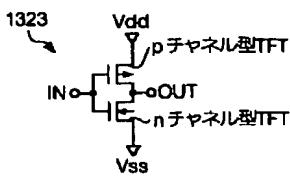
V1D……入力画像信号

210……Xスタートバルス生成回路

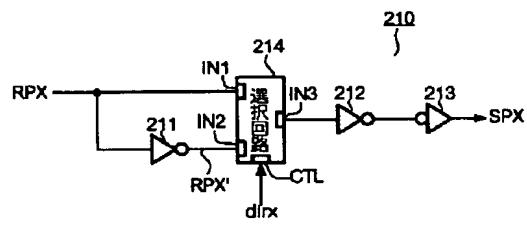
【図1】



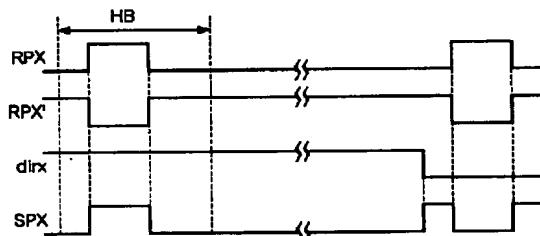
【図10】



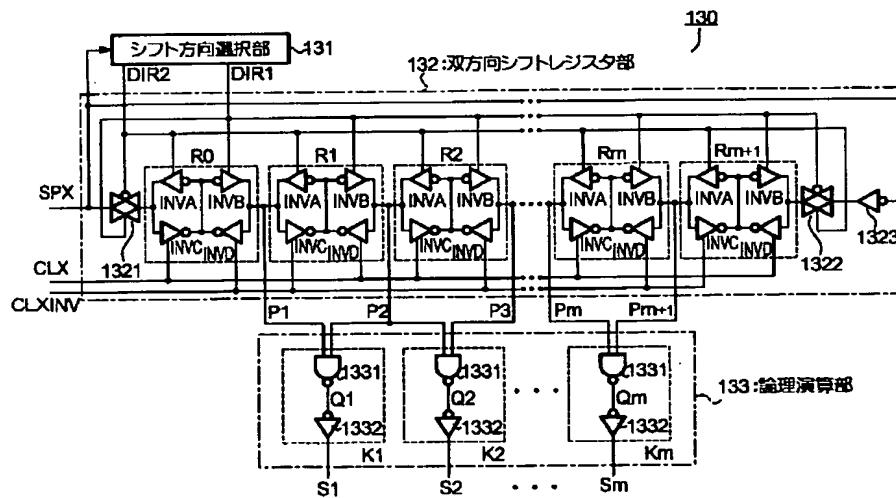
【図2】



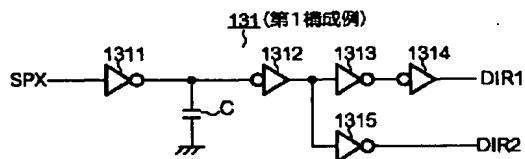
【図3】



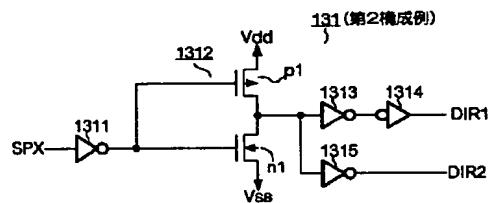
【図4】



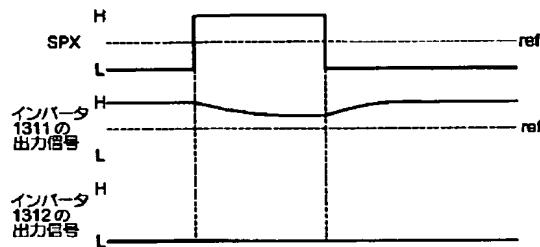
【図5】



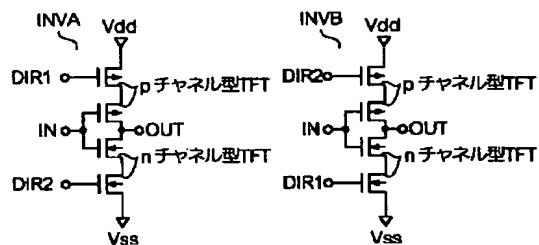
【図7】



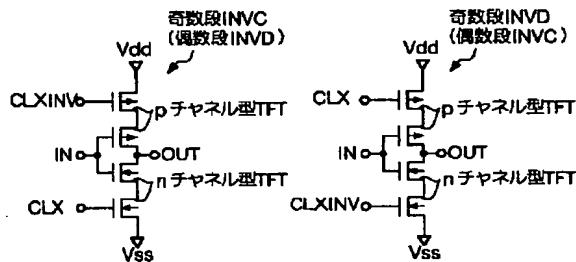
【図6】



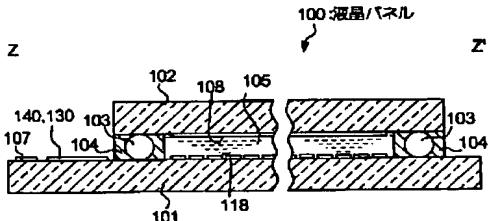
【図8】



【図9】

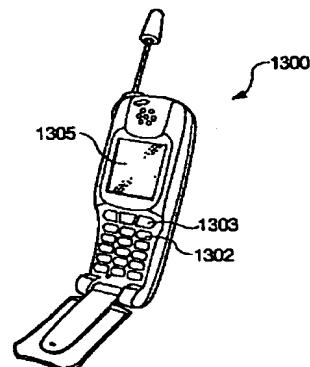
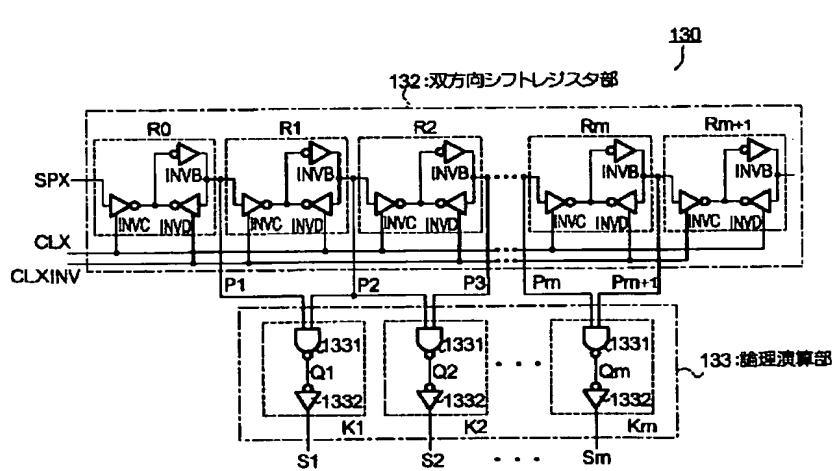


【図17】

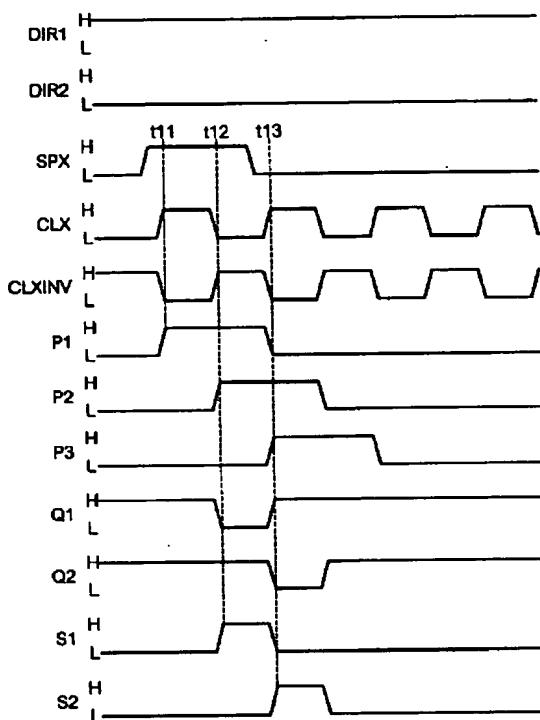


【図22】

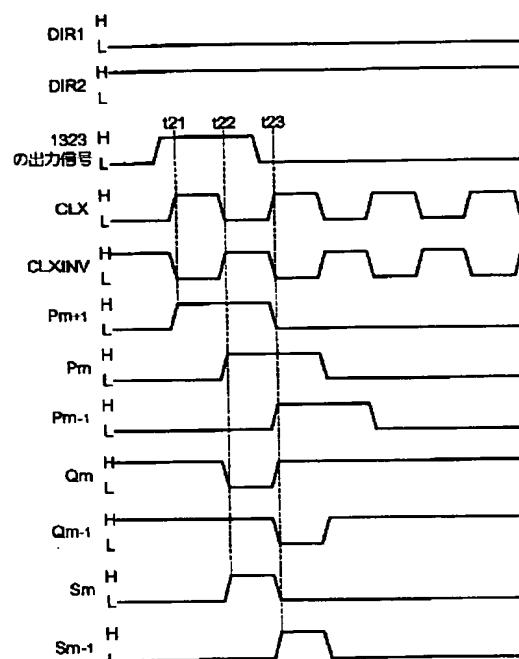
【図11】



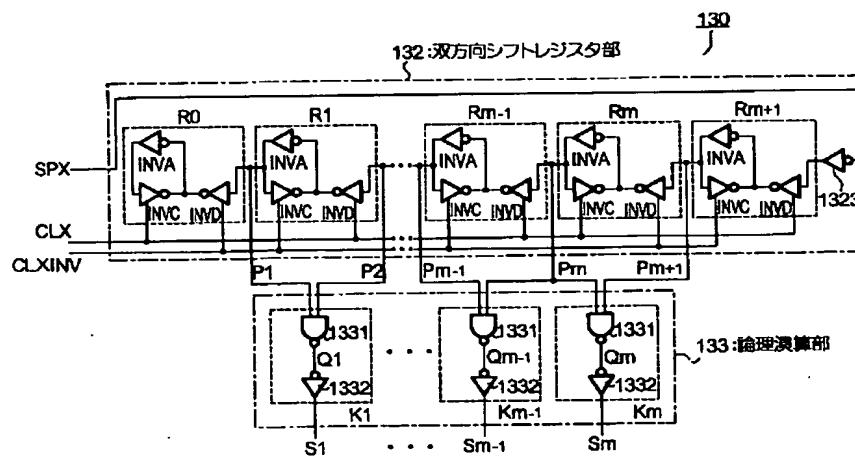
【図12】



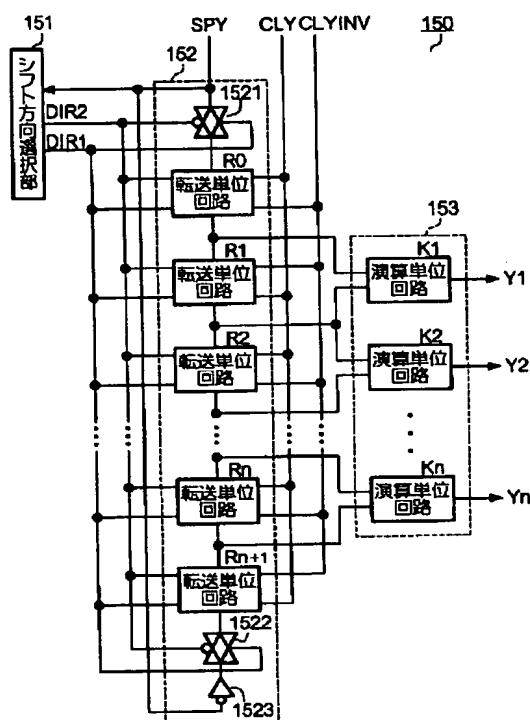
【図14】



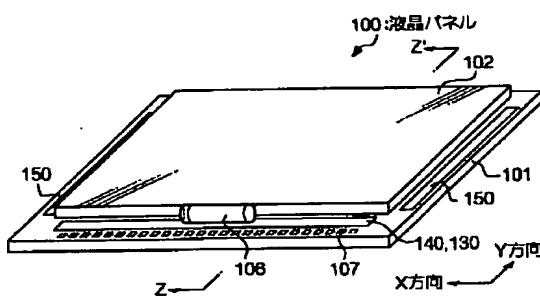
【図13】



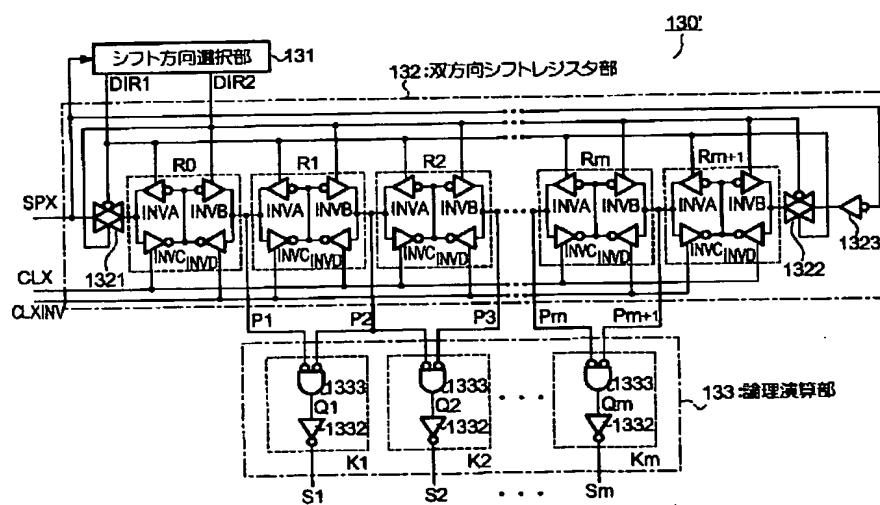
【図15】



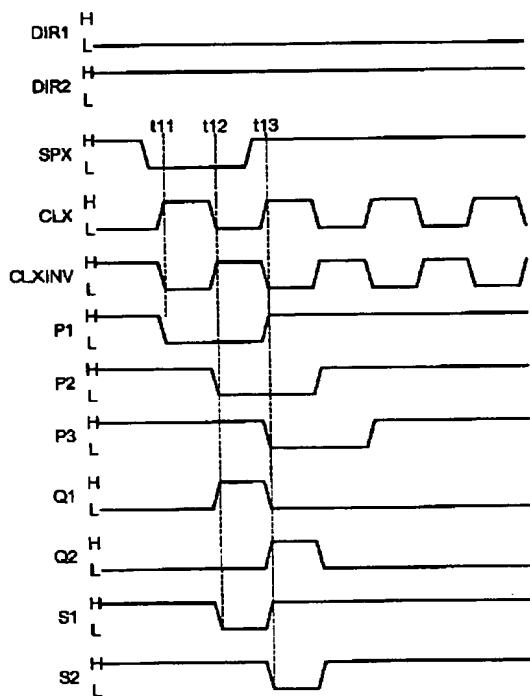
【図16】



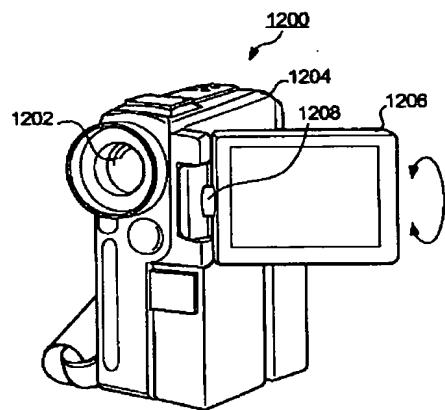
【図18】



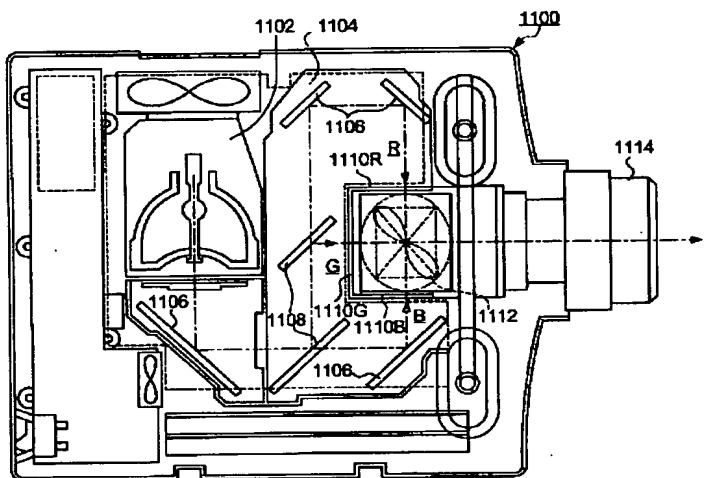
【図19】



【図21】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.C1.⁷
G 0 9 G 3/20識別記号
6 8 0F I
G 0 9 G 3/20

テーマコード(参考)

6 8 0 C
6 8 0 S

680V

3/36
H 0 3 K 17/00
17/687

3/36
H 0 3 K 17/00
17/687

M
A

F ターム(参考) 2H093 NA16 NC09 NC13 NC22 NC26
NC34 NC44 ND60
5C006 BB16 BC03 BC12 BC16 BF03
EC11 FA42 FA47
5C080 AA10 BB05 DD23 DD26 FF11
JJ02 JJ03 JJ04 JJ06 KK42
KK47
SJ055 AX46 AX59 AX66 BX09 BX16
CX30 DX12 DX56 DX72 DX83
EX07 EX21 EZ07 EZ12 EZ33
EZ69 FX12 FX17 FX35 GX00
GX02 GX10